

DERWENT-ACC-NO: 1998-282266

DERWENT-WEEK: 199825

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

**TITLE: Exposure system using krypton fluorine excimer laser
for
semiconductor manufacture - includes laser oscillator
whose oscillation wavelength of krypton fluoride laser is
made equal to double harmonic of argon laser**

PATENT-ASSIGNEE: NIKON CORP[NIKR]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0271448 (September 20, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
JP 10097986 A	April 14, 1998	N/A	004 H01L
021/027			

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 10097986A	N/A	1996JP-0271448	September 20, 1996

INT-CL (IPC): G03F007/20, H01L021/027

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10097986A

BASIC-ABSTRACT:

**The system includes a krypton fluoride excimer laser oscillator (1) which
outputs krypton fluoride excimer laser as exposure light. The oscillation
wavelength of laser is 248.25nm and is made equal to second harmonic**

**of argon
laser whose wavelength is 496.5nm. Argon laser is used for
measurement of
aberration of a projection lens (6).**

**ADVANTAGE - Enables obtaining interference fringes easily during
aberrational
measurement. Measures aberration correctly.**

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2

**TITLE-TERMS: EXPOSE SYSTEM KRYPTON FLUORINE EXCIMER LASER
SEMICONDUCTOR**

**MANUFACTURE LASER OSCILLATOR OSCILLATING
WAVELENGTH KRYPTON
FLUORIDE LASER MADE EQUAL DOUBLE HARMONIC ARGON
LASER**

DERWENT-CLASS: P84 U11

EPI-CODES: U11-C04E1;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-222800

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-97986

(43)公開日 平成10年(1998)4月14日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

F I

H 0 1 L 21/027

H 0 1 L 21/30

5 1 5 B

G 0 3 F 7/20

5 0 5

G 0 3 F 7/20

5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平8-271448

(22)出願日 平成8年(1996)9月20日

(71)出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72)発明者 玄間 隆志

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(72)発明者 鈴木 順

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(72)発明者 市原 裕

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

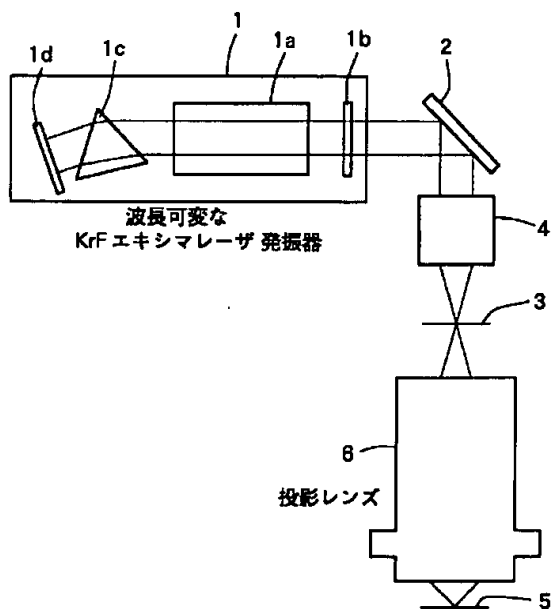
(74)代理人 弁理士 猪熊 克彦

(54)【発明の名称】 露光装置

(57)【要約】

【課題】光学系の性能を測定する際に干渉縞を容易に得ることができ、したがって光学系の性能を正確に測定できる露光装置を提供すること。

【解決手段】露光用レーザー光としてKrFエキシマレーザー光を用いる露光装置において、KrFエキシマレーザー光を発振器1から出射されるKrFエキシマレーザー光の発振波長を、波長496.5nmのArレーザー光の2倍高調波の波長248.25nmに一致させたことを特徴とするもの。露光装置の投影レンズ6の性能(収差)を干渉計を用いて測定する際の収差測定用レーザー光として、波長496.5nmのArレーザー光の2倍高調波を用いることができる。これによって、その測定時に干渉縞を容易に得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】発振波長が可変なレーザ光を露光用光源として用いる露光装置において、前記露光用レーザ光の発振波長を、該露光用レーザ光よりも可干渉性の良い収差測定が可能なレーザ光又は可干渉性の良いその高調波の波長に一致させたことを特徴とする露光装置。

【請求項2】前記露光用レーザ光としてKrFエキシマレーザ光を用い、該KrFエキシマレーザ光の発振波長が、波長496.5nmのArレーザ光の2倍高調波の波長248.25nmであることを特徴とする請求項1記載の露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、露光装置に関し、主としてKrFエキシマレーザ光を露光用光源として用いる露光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の露光装置としては、KrFエキシマレーザ発振器から出射されるKrFエキシマレーザ光を露光用光源として用いる半導体露光装置が提案されているが、ここで用いられるKrFエキシマレーザ光の発振波長は、最も高い出力が得られる248.385nmとされていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】一般に半導体露光装置では、その光学系、特に投影レンズの性能（収差）を、干渉計を用いて測定しておく必要がある。しかるに上記従来の露光装置では、収差測定用光源として露光用光源と同じKrFエキシマレーザ光を用いると、KrFエキシマレーザ光は可干渉性が悪いので、干渉縞を得るのが難しく、投影レンズの性能を正確に測定することができないという問題があった。また、248.385nmで用いる投影レンズの性能を、波長496.5nmのArレーザ光の2倍高調波248.25nmを光源とする干渉計で測定しようすると、波長の違いによる収差が問題となっていた。本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたもので、その課題は、光学系の性能を測定する際に干渉縞を容易に得ることができ、したがって光学系の性能を正確に測定できる露光装置を提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、発振波長が可変なレーザ光を露光用光源として用いる露光装置において、露光用レーザ光の発振波長を、露光用レーザ光よりも可干渉性の良い収差測定が可能なレーザ光又は可干渉性の良いその高調波の波長に一致させたことを特徴とするものである。例えば、露光用レーザ光として、発振波長が波長496.5nmのArレーザ光の2倍高調波の波長248.25nmであ

るKrFエキシマレーザ光を用いることができ、収差測定用レーザ光として、波長496.5nmのArレーザ光の2倍高調波を用いることができる。

【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1はこの発明の一実施例に係る露光装置を概略的に示している。この露光装置は、露光用光源として用いられるKrFエキシマレーザ発振器1と、この発振器1から出射されるKrFエキシマレーザ光を反射する反射ミラー2と、このミラーで反射されたKrFエキシマレーザ光によりレチクル3上のパターンを照明する照明光学系4と、レチクル3上のパターンをウエハ5上に縮小投影する投影レンズ6とを備える。

【0006】KrFエキシマレーザ発振器1は、KrFエキシマレーザ光の発振波長を微量だけ可変なものである。すなわち、レーザ管1a内で生成されたレーザ光のうち、ハーフミラー1bに垂直入射する方向に生成されたレーザ光は、ハーフミラー1bで反射されて往路を逆進し、プリズム1cに入射する。また、レーザ管1a内で生成されたレーザ光のうち、ハーフミラー1bの反射面の法線方向に生成されたレーザ光も、同様にプリズム1cに入射する。プリズム1cに入射したレーザ光は、その波長に従って互いにわずかに異なる方向に射出し、そのうちミラー1dに垂直入射するレーザ光だけが、往路を逆進する。こうして、一定の波長を持つレーザ光だけが発振し、そのうちの一部のレーザ光がハーフミラー1bを透過して反射ミラー2に至る。レーザ光の発振波長は、プリズム1cとミラー1dの設置角度を変えることによって変更することができる。

【0007】このように本実施例では、KrFエキシマレーザ発振器1の発振波長が微量だけ可変であることを利用し、その発振波長をKrFエキシマレーザ光とは別のコヒーレントな（可干渉性のよい）レーザ光の波長に一致させてある。具体的には、KrFエキシマレーザ光の発振波長を、248.385nmから0.135nmだけ変更して、波長496.5nmのArレーザ光の2倍高調波の波長248.25nmに一致させてある。すなわち、KrFエキシマレーザ発振器1は、波長248.25nmのKrFエキシマレーザ光を出射するように構成されている。

【0008】次に、波面収差測定装置を図2に基づいて説明する。この測定装置は、上記実施例に係る露光装置の光学系、特に投影レンズ6の性能（収差）を、干渉計を用いて測定するものである。この波面収差測定装置は、Arレーザ光を出射するArレーザ発振器10と、フィゾーレンズ11を有し、干渉縞を発生させるフィゾー型干渉計12と、Arレーザ発振器10から出射されるArレーザ光を干渉計12へ導く反射ミラーM1と、干渉計12により発生する干渉縞を撮像するCCDカメラなどの撮像素子13と、撮像素子13により撮像され

3

た干渉縞の画像情報に基づき被検レンズである投影レンズ6の波面収差などを演算する処理装置(図示略)とを備えている。

【0009】Arレーザ発振器10としては、Arレーザ光(波長が496.5nm)の第2高調波(Arレーザ光の2倍高調波で、波長が248.25nmのArレーザ光)を出射するArレーザの第2高調波発振器を用いている。Arレーザ発振器10から出射されるArレーザ光の第2高調波(2倍高調波)は、反射ミラーM1で反射されてフィゾー型干渉計12の反射ミラーM2に10 入射するようになっている。

【0010】フィゾー型干渉計12は、反射ミラーM2で反射されたArレーザ光をビームエキスパンダ14により拡げてハーフミラー15で反射させ、この反射光をフィゾーレンズ11の最終面であるフィゾー面(参照面)11aを経て投影レンズ6に入射させようになっている。フィゾー面11aで反射された参照光は、ハーフミラー15を透過した後、反射ミラーM3で反射され、結像レンズ17により撮像素子13上に結像するようになっている。一方、フィゾー面11a及び投影レンズ620 を透過して反射球面16で反射され、再び投影レンズ6及びフィゾーレンズ11を透過した被検光は、ハーフミラー15を透過した後、反射ミラーM3で反射され、結像レンズ17により撮像素子13上に結像するようになっている。これによって、撮像素子13上に参照光と被検光との干渉による干渉縞が形成される。

【0011】上記構成を有する第1実施例に係る露光装置では、KrFエキシマレーザ発振器1の発振波長が微小量だけ可変であることを利用し、その発振波長を変更してコヒーレントなArレーザ光の2倍高調波の波長230 48.25nmに一致させてある。すなわち、露光用光源としてのKrFエキシマレーザ発振器1は、波長248.25nmのKrFエキシマレーザ光を出射するように構成されている。このような構成により、露光装置の光学系例えば投影レンズ6の性能(収差)を図2に示す上記波面収差測定装置により測定する際の光源として、Arレーザ光の2倍高調波(波長248.25nm)を出射するArレーザ発振器すなわちArレーザの第2高調波発振器10を用いることができる。これによって、Arレーザ光の2倍高調波(波長248.25nm)は40 KrFエキシマレーザ発振器1の発振波長と同じ波長でかつ十分に可干渉性が良いので、前記性能の測定時に干渉縞を容易に得ることができ、投影レンズ6の性能を正

4

確に測定することができる。

【0012】なお、上記実施例では、KrFエキシマレーザ光の発振波長をArレーザ光(波長496.5nm)の2倍高調波の波長248.25nmに一致させてあるが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、KrFエキシマレーザ発振器1の発振波長を、KrFエキシマレーザ光とは別に存在するコヒーレントなレーザ光又はその高調波(整数倍の高調波)の波長に一致させてもよい。また、本実施例では、露光用レーザ光の波長を変更するためにプリズム1cを用いたが、プリズムに代えて回折格子を用いることができる。

【0013】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、露光装置の光学系例えば投影レンズの性能(収差)を、干渉計を用いて測定する際に、干渉縞を容易に得ることができ、したがって光学系の性能を正確に測定できる。

【図面の簡単な説明】

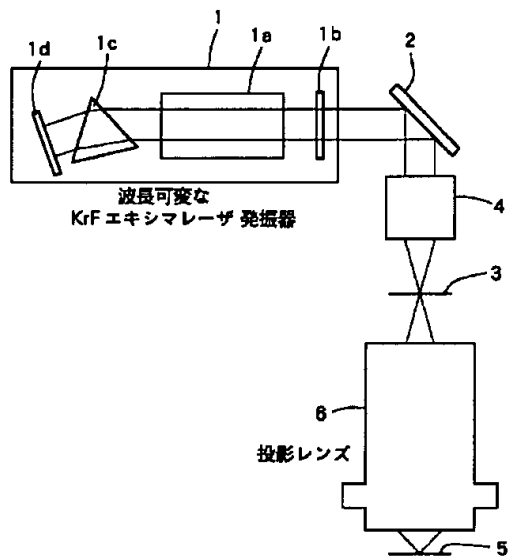
【図1】本発明の一実施例に係る露光装置を示す概略構成図

【図2】図1に示す露光装置の光学系の性能(収差)を測定する波面測定装置を示す概略構成図

【符号の説明】

1…KrFエキシマレーザ発振器	1a…レーザ管
1b…ハーフミラー	1c…プリズム
1d…ミラー	2…反射ミラー
3…レチクル	4…照明光学系
5…ウエハ	6…投影レンズ
10…Arレーザ発振器(Arレーザの第2高調波発振器)	
11…フィゾーレンズ	11a…フィゾー面
12…フィゾー型干渉計	13…撮像素子
14…ビームエキスパンダ	15…ハーフミラー
16…反射球面	17…結像レンズ
M1, M2, M3…反射ミラー	

【図1】



【図2】

